

УДК 674.023

С.В. Киселев, ассист.; А.Ф. Дулевич, доц., канд. техн. наук;
А.В. Блохин, ст. преп., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РАДИУСА КРИВИЗНЫ УЗКИХ ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УПРУГО- ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Одной из актуальных задач, возникающих при эксплуатации узких ленточных пил является увеличение их срока службы за счет повышения усталостной долговечности их полотна. Существует несколько путей решения данной задачи, однако наиболее перспективным из них является способ повышения долговечности путем предварительного упругопластического деформирования полотна ленточной пилы [1].

Суть метода заключается в прокатке новой пилы на шкиве малого радиуса, при этом происходит упругопластическая деформация в поверхностных слоях пилы. Повышение долговечности в этом случае происходит за счет уменьшения амплитудных напряжений изгиба пилы на шкивах за счет предварительно искривленного состояния полотна и наличия во внешних слоях остаточных напряжений сжатия.

Авторами разработано математическое обоснование [2] проведения упругопластического деформирования позволяющее определять величину остаточного радиуса пилы $\rho_{\text{ост}}$ который определяется по формулам для материалов с горизонтальной площадкой текучести:

$$\frac{1}{\rho_{\text{ост}}} = \frac{1}{R_T + 0,5s} - \frac{12\sigma_T}{E} \left(\frac{1}{4s} - \frac{1}{3s} \left(\frac{\sigma_T(R_T + 0,5s)}{E \cdot s} \right)^2 \right)$$

для материалов с площадкой упрочнения:

$$\frac{1}{\rho_{\text{ост}}} = \frac{\frac{12}{R_{T2} + 0,5s} \left(\frac{E_T s^3}{12} + \frac{(E - E_T) \sigma_T^3 (R_{T2} + 0,5s)^3}{3E^3} + \frac{(E - E_T) s^2 \sigma_T (R_{T2} + 0,5s)}{4E} \right)}{E s^3}$$

где: R_s – радиус шкива на котором происходит деформирование, s – толщина пилы, E – модуль упругости материала, E_T – модуль упрочнения, σ_T – предел текучести.

Для оценки адекватности разработанного теоретического обоснования, определения рациональных режимов проведения операции упругопластического деформирования и последующего его контроля использовали остаточный радиус кривизны, который определяли пу-

тем сравнения полотна ленточной пилы с шаблоном представляющим собой плоскую поверхность с нанесенной на нее эталонными дугами разных радиусов. Однако такой способ имеет существенные недостатки, а именно дискретность эталонных кривых, субъективность оценки и, как следствие, низкая точность измерения.

Для увеличения точности измерения был разработан способ определения остаточного радиуса кривизны по величине прогиба на заданном расстоянии.

По величине прогиба и базы измерения определяется остаточный радиус кривизны по зависимости:

$$\rho_{ост} = 0,5f + \frac{L^2}{8f}$$

На основании приведенной схемы измерения было создано устройство для определения остаточного радиуса. На стеклянном основании, установлена упорная планка, имеющая два измерительных упора. Расстояние между ними задает базу измерения. На плиту на ребро устанавливается образец ленточной пилы до соприкосновения с поверхностями измерительных упоров, который фиксируется с помощью двух прижимов обеспечивающих неподвижность образца. К образцу подводится измерительное устройство, представляющее металлическую планку, также имеющую два измерительных упора и на котором закреплен индикатор часового типа, измеряющий величину прогиба образца пилы относительно плоскости проходящей через поверхности измерительных упоров.

Разработанная конструкция устройства для определения остаточного радиуса кривизны позволяет повысить точность контроля проведения операции упругопластического деформирования и снизить затраты на определения рациональных параметров его проведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дулевич А.Ф., Киселев С. В. Влияние параметров упругопластического деформирования на усталостную долговечность ленточных пил для распиловки древесины А. Ф. Дулевич, С. В. Киселев // Труды БГТУ. – 2011. – №2, Лесная и деревообраб. пром-сть.
2. Дулевич А.Ф., Киселев С.В. Разработка режимов упругопластического деформирования ленточных пил для распиловки древесины с целью повышения их долговечности // Труды БГТУ. – 2012. – № 2: Лесная и деревообраб. пром-сть.